

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1912

THÈSE

N° 67

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Georges Jean-Marie JUIN

Né à Angoulême (Charente), le 30 août 1886

DE LA

VISCOSITÉ DU SANG
DANS LES NÉPHRITES

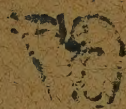
Président : M. DEBOVE, professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, Rue Racine (vr)

1912



67

THÈSE
POUR
LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1912

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

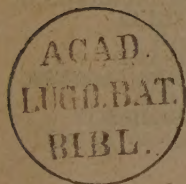
PAR

Georges Jean-Marie JUIN

Né à Angoulême (Charente), le 30 août 1886

DE LA

VISCOSITÉ DU SANG
DANS LES NÉPHRITES



Président : M. DEBOVE, professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, Rue Racine (v^r)

1912

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN, M. LANDOUZY

PROFESSEURS

MM

Anatomie	NICOLAS
Physiologie	CH. RICHET
Physique médicale	WEISS
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BLANCHARD
Pathologie et Thérapeutique générales	ACHARD
Pathologie médicale	WIDAL
Pathologie chirurgicale	TEISSIER
Anatomie pathologique	LEJARS
Histologie	PIERRE MARIE
Opérations et appareils	PRENANT
Pharmacologie et matière médicale	HARTMANN
Thérapeutique	POUCHET
Hygiène	MARFAN
Médecine légale	CHANTEMESSE
Histoire de la médecine et de la chirurgie	THOINOT
Pathologie expérimentale et comparée	LETULLE
	ROGER
	DEBOVE
Clinique médicale	LANDOUZY
	GILBERT
	CHAUFFARD
	HUTINEL
Maladies des enfants	
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	GILBERT BALLET
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER
Clinique des maladies du système nerveux	DEJERINE
	DELBET
Clinique chirurgicale	QUENU
	RECLUS
	SEGOND
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU
	BAR
Clinique d'accouchements	PINARD
	RIBEMONT-DESSAIGNE
Clinique gynécologique	POZZI
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON
Clinique thérapeutique	ALBERT ROBIN

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM

BALTHAZARD	DUVAL (P.)	LEQUEUX	RATHERY
BERNARD	GOUGEROT	LERI	RETTERRER
BRANCA	GREGOIRE	LOEPER	RICHAUD
BRINDEAU	GUENIOT	MACAIGNE	ROUSSY
BROCA (A.)	GUILLAIN	MAILLARD	ROUVIÈRE
BRUMPT	JEANNIN	MORESTIN	SCHWARTZ
CAMUS	JOUSSET (A.)	MULON	SICARD
CARNOT	LABBE (M.)	NICLOUX	TERRIEN
CASTAIGNE	LANGLOIS	NOBECOURT	TIFFENEAU
CHEVASSU	LAIGNEL-LAVASTINE	OKINCZYC	ZIMMERN
CLAUDE	LECENE	OMBREDANNE	
COUVELAIRE	LENORMANT	PROUST	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR DEBOVE

A MES MAÎTRES DANS LES HOPITAUX

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ WALTHER
Chirurgien de la Pitié

MONSIEUR LE DOCTEUR BARIÉ
Médecin de Laënnec

MONSIEUR LE DOCTEUR QUEYRAT
Médecin de Cochin (annexe)

MONSIEUR LE PROFESSEUR CHAUFFARD
Médecin de Cochin

Externat

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ SCHWARTZ
Chirurgien de l'Hôpital Cochin

MONSIEUR LE DOCTEUR CHEVRIER
Chirurgien des Hôpitaux (Cochin)

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CASTAIGNE
Médecin des Hôpitaux (Saint-Antoine)

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ GOUGET
Médecin des Hôpitaux (Saint-Antoine)

MONSIEUR LE PROFESSEUR DEBOVE
(Hôpital Beaujon)

MESSIEURS LES DOCTEURS CHIRAY,
PATER, LIAN
Chefs de Clinique

MEIS ET AMICIS

DE LA

VISCOSITÉ DU SANG

DANS LES NÉPHRITES

INTRODUCTION

La circulation du sang dans les vaisseaux capillaires, ainsi que celle d'un liquide parcourant un tube de petit calibre, dépend d'un certain nombre de facteurs physiques : le rayon et la longueur du tube, la pression d'entrée du liquide, et enfin d'un coefficient particulier pour chaque liquide : la viscosité de ce liquide, désignée aussi sous le nom de coefficient de friction interne.

L'observation montre en effet que lorsqu'un liquide se meut d'un mouvement uniforme, dans un tube qu'il mouille, il y a frottement, non seulement du liquide contre la paroi solide, mais aussi des diverses parties, molécules, du liquide entre elles.

On peut ainsi considérer que le liquide en mouvement forme plusieurs couches : la plus externe presque immobile, la plus interne au contraire, possédant la vitesse la plus grande et chacune de ces

couches éprouve du fait de la friction une certaine résistance dans son mouvement. Chaque couche subit donc deux frottements, l'un agissant sur sa face externe tend à ralentir son mouvement, l'autre agissant sur sa face interne tend à l'accélérer. C'est ce frottement intime qui constitue la viscosité du liquide.

Ces considérations générales nous ont paru utiles pour montrer combien l'étude de la viscosité d'un liquide tel que le sang peut nous aider à pénétrer le mécanisme intime de la circulation. On admet généralement que deux causes seules régissent ce mécanisme : l'état du cœur et des parois artérielles ; la viscosité doit certainement aussi jouer un rôle important.

Il résulte, en effet, des expériences du professeur Roger, que la viscosité sanguine intervient pour atténuer les irrégularités des dénivellations de pression et pour retarder la chute de la pression artérielle. D'autre part la viscosité joue aussi un rôle important dans les échanges entre le sang et les tissus. Si, par exemple, on pratique des circulations artificielles avec un liquide simplement isotonique, il se produit des œdèmes et des exsudats ; lorsqu'au contraire le liquide est rendu isovisqueux, ces phénomènes manquent.

La viscosité sanguine est évidemment fonction des altérations du plasma, et ces altérations plasmatiques étant dès le début la règle dans les néphrites, il nous a semblé intéressant d'en reprendre l'étude au cours

de ces maladies et de chercher si la clinique peut en tirer des résultats utiles.

Nous n'avons pas eu la prétention d'exposer l'état actuel des connaissances viscosimétriques pas plus que nous ne considérons ce travail comme définitif. Nous serions satisfait si, attirant l'attention sur cette question, nous réussissions à montrer qu'avec une méthode telle que celle que nous exposerons, on peut arriver à des conclusions intéressantes et que les cliniciens peuvent retirer grand profit des renseignements qu'elle peut fournir.

Nous exposerons d'abord le plan que nous nous sommes proposé.

Dans une première partie nous indiquerons la méthode dont nous nous sommes servi pour cette étude. Il nous faudra donner une définition physique précise de la viscosité. Puis, après un rapide aperçu des travaux antérieurs qui nous montrera que, par suite de la différence des méthodes employées, les résultats ne sont pas toujours concordants ou comparables, nous décrirons l'appareil de Hess, la technique de la viscosimétrie suivant sa méthode, les résultats qu'on en obtient chez les sujets normaux.

Il sera alors profitable d'aborder dans une deuxième partie l'étude proprement dite de la viscosité au cours des néphrites. Nous l'envisagerons successivement dans les néphrites aiguës et dans les néphrites chroniques, nous en rapportant uniquement aux observations prises suivant la méthode précédemment exposée.

Nous essayerons enfin de dégager, dans une troisième partie, les enseignements cliniques que l'on peut retirer de cette étude soit au point de vue diagnostic, soit au point de vue pronostic ou thérapeutique.

Qu'il nous soit permis, auparavant, d'exprimer ici l'hommage de notre reconnaissance au professeur Debove, qui a bien voulu accepter la présidence de notre thèse. Cette marque d'estime nous est particulièrement sensible.

Nous devons l'idée de cette étude au professeur agrégé Castaigne. Il a toujours été pour nous un guide au cours de nos études médicales, et il nous a toujours montré la plus grande bienveillance. Nous lui en sommes profondément reconnaissant.

C'est le Dr A. Martinet qui nous a initié au maniement de l'appareil de Hess. C'est lui qui a été vraiment le promoteur en France des études viscosimétriques. Il a bien voulu nous encourager de ses conseils et nous ferons souvent allusion à ses travaux et à ses idées originales : qu'il veuille bien accepter nos remerciements.

PREMIÈRE PARTIE

MÉTHODE

DÉFINITION PHYSIQUE

La notion physique de viscosité a été établie par Poiseuille qui a donné une formule permettant de mesurer la valeur de ce coefficient en faisant traverser à un liquide un tube capillaire de rayon et de longueur connus, sous une pression connue.

C'est là le coefficient de viscosité absolue. Mais en clinique et en physiologie, on ne se sert que de la viscosité relative, c'est-à-dire du rapport entre la viscosité du liquide considéré et celle de l'eau.

C'est uniquement de cette viscosité relative qu'il sera question ici.

Il nous faut dire aussi que, si au point de vue absolu les lois physiques sur la viscosité ne s'appliquent qu'aux liquides homogènes, en pratique on peut les étendre aux liquides inhomogènes tels que le sang, car on se contente de valeurs relatives, et les résultats expérimentaux que l'on obtient ont une valeur absolue.

HISTORIQUE

Bien que la notion physique en soit connue depuis le milieu du xix^e siècle, on peut dire que jusqu'à une époque tout à fait récente, la viscosimétrie sanguine n'est pas entrée dans le domaine clinique. C'est qu'en effet, comme le fait remarquer le Dr A. Martinet, « les viscosimètres étaient des appareils encombrants, d'une manipulation délicate, nécessitant une quantité relativement considérable de sang, ne permettant en conséquence que des mensurations rares et dans des conditions défectueuses. Aussi étaient-ils restés dans quelques laboratoires et peu employés. D'autre part, les résultats viscosimétriques, obtenus jusqu'ici, étaient des plus contradictoires, ce qui tenait aux coefficients d'erreur technique considérables, inhérents aux viscosimètres anciens du fait des techniques suivies et surtout des artifices techniques divers ayant pour but d'éviter la coagulabilité sanguine (sang hirudiné, défibriné), d'où des résultats non homogènes, non comparables ».

Aussi malgré les travaux de Hess, de Determann, Bacelli, Burton Opitz, Tissot, Bachmann, Roger,

pour ne citer que les principaux, la viscosimétrie est restée une méthode toute d'exception.

Et cependant nombreux furent les appareils proposés. Pour en donner une idée nous donnerons ci-dessous la liste de ceux de notre connaissance :

Appareil de Hurthle;

- Hirsch et Beck, 1900;
- Mayer, 1901 (Comptes rendus de Biologie);
- Demning et Watson (*Lancet*, 1905);
- Tissot (*Folia hæmatologica*, 1907);
- Russel, Burton Opitz (*Pro. Soc. for. expériment. Biol. med.*, New-York, 1907);
- Determann (*Kongress. f. innere med.*, 1907);
- Hess (*Münch. med. Wochensch.*, 1907);
- Münger et Bloch (*Med. Klinik*, 1907);
- Mac Caskey (*Journ. of. Amer. Assoc.*, 1908);
- Zanyzer (Comptes rend. de Biol.);
- Scarpa (*Archiv. di Fisiologie*).

Or, parmi tous ces appareils, un surtout mérite d'attirer l'attention des cliniciens, c'est celui de Hess. En effet, il nécessite peu de sang, permet une mensuration rapide et par conséquent des observations nombreuses et précises. Enfin, il est peu encombrant, peu coûteux et de manipulation relativement facile. Nous pensons que cet appareil répond pleinement à ces diverses conditions indispensables pour être pratique. C'est là la raison qui explique le choix qui

en a été fait par les auteurs récents qui, en France, se sont occupés de viscosimétrie (A. Martinet).

APPAREIL DE HESS

L'appareil de Walter Hess est comme, la plupart des viscosimètres, fondé sur la capillarité.

Le principe en est très simple. On évalue la viscosité relative du sang suivant la hauteur où une colonne d'eau s'élève dans un tube capillaire quand dans un autre capillaire, le sang, soumis à la même pression, s'élève à un niveau fixe.

L'appareil est essentiellement constitué par un tube en forme de fourche.

L'une des branches de la fourche, destinée à recevoir l'eau, présente au niveau de sa partie moyenne (sur le tiers environ de sa longueur) un rétrécissement capillaire exactement calibré. La partie de ce tube située vers l'extrémité libre sert de réservoir à eau et la portion qui vient se souder à l'autre branche porte des divisions 0, 1 à 8 avec des dixièmes. Entre la division 8 et le point de raccord du tube, celui-ci porte un robinet à émeri.

L'autre branche plus courte destinée à recevoir le sang est capillaire dans sa partie terminale, sur la moitié de sa longueur environ, et se termine par un cône régulier dont la section tronquée répond à l'ouverture du tube capillaire. La partie du tube qui vient se souder à la branche à eau porte, comme cette

dernière, les divisions 0, $1/4$, $1/2$, 1. A l'extrémité libre conique du tube capillaire peut venir s'adapter exactement un petit tube mobile qui sert de réservoir à sang, et dans lequel il est facile de faire pénétrer une goutte de sang par capillarité. Ce tube mobile coupé carrément à une de ses extrémités est évasé à l'autre extrémité, et c'est cette dernière qui vient s'adapter au tube capillaire déjà décrit.

Le tube à eau et le tube à sang, autrement dit les deux branches de la fourche, se soudent à un tube droit à l'extrémité duquel est fixée une poire en caoutchouc dur. Ce tube droit porte un orifice facile à obturer avec le doigt et l'on comprend aisément que ce dispositif permet à volonté d'aspirer ou de refouler le liquide dans les tubes.

TECHNIQUE

La technique de la viscosimétrie est très simple. On commence à introduire l'eau distillée dans le tube à eau en se servant d'une petite pipette et en faisant fonctionner le système aspirateur. On amène progressivement le ménisque gauche de la colonne d'eau au 0 gravé sur la plaque viscosimétrique. Il doit y avoir dans la partie droite du tube, qui sert de réservoir à eau, une quantité suffisante de liquide pour que ce ménisque gauche puisse se déplacer sur l'échelle jusqu'à la division 8.

Le robinet à émeri est alors fermé (horizontal). Le tube à eau se trouve ainsi indépendant du système aspirateur.

Il faut alors procéder à la récolte du sang. Pour cela nous nous servons, à l'exemple du Dr Martinet, d'un vaccinostyle. Nous piquons une extrémité digitale préalablement nettoyée à l'alcool et bien séchée et nous recueillons la goutte de sang que l'on obtient ainsi facilement dans le tube mobile. Il est essentiel que le sang descende bien jusque dans la petite cupule terminale. On adapte alors ce tube mobile au tube à sang, et on aspire ce dernier jusqu'à la division 0.

Ceci fait on ouvre le robinet et on aspire à la fois l'eau et le sang. Quand ce dernier arrive à la division 1, il suffit de lire le degré auquel l'eau est arrivée: c'est le degré viscosimétrique. Au cas où on n'aurait pas une quantité de sang suffisante pour arriver au 1 de la graduation, on se contente de l'amener par aspiration à la division $1/2$, il suffit alors de multiplier par 2 le degré indiqué par l'eau pour avoir également le degré viscosimétrique.

Cette dernière partie de l'opération doit être menée rapidement, car il faut éviter de se laisser surprendre par la coagulation du sang qui thromboserait le tube capillaire et détériorerait ainsi l'appareil.

C'est pour la même raison qu'il faut, dès la lecture du degré viscosimétrique, procéder au nettoyage de l'appareil. Pour cela, on ferme le robinet, on enlève le tube à sang et par pression sur la poire en caoutchouc, on chasse le sang. Il est nécessaire de nettoyer le tube capillaire à sang, en y faisant passer un peu d'ammoniaque.

Comme on le voit, cette manipulation est très facile. Nous n'avons pas cru nécessaire d'entrer dans tous les détails de l'opération fort bien exposés dans le livre du Dr A. Martinet (*Pressions artérielles et viscosité sanguine*).

Cependant, nous croyons utile de revenir sur quelques remarques personnelles que nous avons pu faire dans la pratique de l'appareil de Hess.

La bonne marche de l'appareil dépend avant tout

de son bon entretien, c'est-à-dire du nettoyage parfait à l'ammoniaque après chaque examen. Il faut, d'autre part, avoir soin de n'employer que de l'ammoniaque pur et qu'il n'y ait aucune particule en suspension dans l'eau distillée ou l'ammoniaque.

On doit s'assurer de temps en temps que l'appareil fonctionne normalement. Pour cela il suffit de faire un examen avec de l'eau distillée à la place de sang. On doit arriver en même temps au 1 des deux graduations.

Les tubes réservoirs à eau et à sang doivent être suffisamment pleins. Car si par une aspiration trop prolongée (pour atteindre un degré trop éloigné sur les tubes gradués) on venait à les vider entièrement, l'air pénétrant directement par les tubes capillaires, chasserait brusquement les liquides dans le tube en U courbe, d'où de nombreux désagréments.

Nous conseillons aussi de refouler les liquides très doucement, pour éviter de laisser de l'eau ou du sang le long des parois des tubes. En ne prenant pas cette précaution, on s'expose à voir se former une colonne d'eau devant la colonne normale.

Au moment où l'on ouvre le robinet pour l'aspiration simultanée, il faut s'assurer que l'eau est bien au 0, sinon tenir compte de son déplacement.

Cette technique est, nous le répétons, très simple, et nous estimons qu'avec un peu de patience et de bonne volonté, on peut arriver très vite à pratiquer cet examen dans de bonnes conditions et à obtenir ainsi des résultats utiles.

RÉSULTATS. — VISCOSITÉ NORMALE

La détermination du degré viscosimétrique normal s'imposait au début de toute recherche. Or, nous voyons là encore combien il est important, en ces matières, d'indiquer la méthode suivie.

En effet, suivant les auteurs, ce degré est essentiellement variable.

Hirsch et Beck donnent le chiffre 5 comme valeur moyenne. Determann, qui employait le sang rendu incoagulable par l'hirudine, trouve des valeurs plus élevées allant jusqu'à 20. Il est probable que ces différences, les valeurs hautes surtout, sont dues à des fautes d'expérimentation.

Hess reprit donc cette étude et se proposa comme but de déterminer les limites entre lesquelles varie la viscosité normale. Il fit en grand nombre d'expériences sur des malades atteints simplement de certaines maladies d'yeux, comme les troubles de la réfraction, malades qui par conséquent peuvent être considérés comme normaux quant au sang. Il est ainsi arrivé aux résultats suivants qu'il est facile de contrôler en employant son appareil.

La viscosité sanguine est une constante physiologique. Elle varie suivant l'âge et le sexe, comme le montre le tableau suivant :

Sexe masculin

7 ans	15 ans	27 ans	44 ans	56 ans
3,8	4,4	4,7	4,9	4,6

Sexe féminin

7 ans	16 ans	26 ans	53 ans	65 ans
3,8	4,2	4,2	4,4	4,5

Nous considérerons donc comme normales les viscosités qui chez l'adulte seront comprises entre 4,5, et 5 pour l'homme, 4 et 4,5 pour la femme ; chez l'enfant entre 3,8 et 4,3.

Il existe des variations horaires et journalières physiologiques de la viscosité, étudiées par Blunschy. D'après lui, la viscosité serait maxima au lever, s'abaisserait ensuite progressivement jusqu'après le petit déjeuner, pour se relever jusqu'au repas de midi et s'abaisser ensuite jusqu'à son minimum quotidien, après quoi la viscosité se relèverait jusqu'au soir, sans atteindre pourtant le taux du matin toujours maximum. D'ailleurs ces variations sont peu importantes, elles ne dépassent pas certainement deux à trois dixièmes de degré, et en pratique elles sont négligeables, d'autant que le plus souvent les examens viscosimétriques étant pratiqués à la même heure, elles se trouvent éliminées par cela même.

DEUXIÈME PARTIE

FAITS CLINIQUES

Les divers résultats viscosimétriques que nous allons donner dans ce chapitre ont tous été établis par la méthode que vous venons d'exposer. Nous avons éliminé tous ceux où une cause d'erreur, quelle qu'elle soit, nous était apparue, et nous avons pris soin de nous assurer fréquemment que notre appareil était bien réglé. Quant aux malades qui ont fait l'objet de notre étude, nous en avons suivi quelques-uns à l'hôpital Beaujon dans le service du professeur Debove ; d'autres à l'hôpital des Enfants-Malades, dans le service du Dr Méry ; à Saint-Antoine dans le service du Dr Lenoir ; à Lariboisière, dans celui du Dr Gaillard, et enfin à la consultation de médecine de cet hôpital, où le Dr Lian, chef de clinique, a bien voulu nous aider de ses conseils.

Nos observations ne comportent pas toutes les indications de pressions artérielles maxima et minima prises avec l'appareil Pachon, ou des dosages précis

sanguins ou urinaires, qui étaient en dehors de nos moyens et de notre compétence ; mais, dans tous les cas, le diagnostic clinique de néphrite était évident et nous ne tiendrons aucun compte de celles nombreuses où un doute pouvait subsister.

Néphrites aiguës. — Nous n'avons pu rassembler que quelques observations de malades ayant présenté une altération rénale à évolution rapide, et encore parmi elles n'y a-t-il vraiment que 3 cas de néphrite aiguë proprement dite.

OBS. I. — *Néphrite aiguë impétigineuse.* — Il s'agit d'une petite malade de quatre ans, Germaine L..., entrée le 1^{er} juin 1912 à l'hôpital des Enfants-Malades, salle Guersant, dans le service du Dr Méry. A la suite d'une rougeole, la malade présente derrière l'oreille gauche une tuméfaction inflammatoire due à une adénite aiguë.

Il existe également des lésions impétigineuses de la face. Elle est entrée à l'hôpital pour de l'abattement avec fièvre datant de plusieurs jours. On porte le diagnostic de néphrite aiguë, liée très vraisemblablement à ses lésions impétigineuses. Les urines sont teintées et légèrement sanglantes. Elles contiennent de l'albumine et il existe un léger œdème des membres inférieurs.

L'enflure est surtout apparente au niveau de la face et des paupières inférieures. La fièvre est modérée, à 38 degrés. Légère anémie.

Sang très fluide.

La viscosité est très abaissée. Viscosité 2,2.

La petite hémorragie est difficile à arrêter.

Malheureusement nous n'avons pas pu suivre cette malade.

OBS. II. — *Néphrite scarlatineuse*. — B..., douze ans, entre à l'hôpital des Enfants-Malades au pavillon d'isolement pour une scarlatine régulière. Au cours de la période de desquamation, il présente une élévation de température; ses urines sont abondantes, troubles, et l'examen y montre la présence d'albumine en quantité notable.

Il existe un très léger degré d'œdème de la face et des jambes.

La tension artérielle (Potain) est à 16.

La viscosité est de 2,8 le 1^{er} octobre.

Revu huit jours après le malade continue à avoir de l'albumine, mais il n'y a plus d'œdème.

La viscosité est de 3.

OBS. II. — *Néphrite scarlatineuse*. — Malade, trente-neuf ans, entrée le 26 septembre à l'hôpital Beaujon, salle Béhier n° 4, dans un état de cachexie avancée. Elle a eu une néphrite à la suite d'une scarlatine fruste, avec adénite suppurée du cou.

Urines rares et albumineuses, œdème des membres inférieurs, gangène superficielle de la vulve.

La tension artérielle est très faible.

La viscosité est de 3,4.

OBS. IV. — *Pyélonéphrite gravidique, au neuvième mois*

de la grossesse. — Malade, trente-sept ans, entrée salle Béhier n° 20.

Pas d'œdèmes, pas de signes d'insuffisance urinaire.

Douleurs rénales. Urines purulentes.

Aucun signe d'éclampsie.

Tension artérielle (Potain) 17.

Viscosité 4.

A côté de ces observations, nous croyons utile de rapporter brièvement l'histoire de deux malades chez lesquels on put tout d'abord penser à une néphrite aiguë, et qui par la suite évoluèrent différemment. Chez l'un comme chez l'autre, la viscosité n'était pas en rapport avec une lésion rénale de cette nature.

Le premier fut observé par nous dans le service du Dr Gaillard à Lariboisière. Les urines hématiques et troubles, le léger œdème (varices), la fièvre modérée qu'il présentait sans qu'un examen attentif permit de rattacher ces troubles à une autre affection, firent tout d'abord porter le diagnostic de néphrite aiguë *a frigore*. La viscosité était élevée à 5, 2. Or, ce malade dont l'autopsie put être faite mourut d'une granulie à forme primitivement rénale, et le chiffre relativement élevé de la viscosité concorde bien avec la cyanose habituelle dans cette affection.

C'est au cours d'une pyohémie avec abcès de la rétine diagnostiqué par l'examen ophtalmologique et endocardite aiguë de nature indéterminée, que le second malade (Sandras, n° 10) présenta également des urines sanglantes avec albumine et cylindres

hématiques. La viscosité était normale : 4, 4 ; il n'y avait pas d'œdèmes et il s'agissait d'un infarctus rénal septique.

Néphrites chroniques. — Étant donné la diversité des types cliniques ayant trait à une altération rénale chronique, nous avons cru devoir répartir nos observations dans un certain nombre de chapitres, et nous avons pensé qu'il était logique de nous servir de la division devenue classique en néphrite albumineuse simple, hydropigène, hypertensive, hydrurique ou polyurique.

OBS. V. — *Néphrite hydropigène*, n° 26 bis (salle Béhier, n° 6).

Œdème très marqué, un léger épanchement séreux dans la plèvre droite.

Albumine en quantité notable.

Pas d'hypertrophie du cœur. Anémie marquée.

Pas de symptômes d'urémie.

Tension artérielle (Potain) 17.

Viscosité 3,2.

OBS. VI. — *Néphrite hydropigène* (salle Louis, n° 5. — Célestine L..., entrée le 29 mai.

Œdème marqué, avec infiltration de la vulve.

Quelques phénomènes urémiques à tendance gastro-intestinale.

Tension artérielle (Potain) 15.

Viscosité 3,5.

OBS. VII. — *Néphrite chronique hydrurique* (Béhier, n° 1).

— F..., quarante-six ans.

Liquide céphalo-rachidien, 0 gr. 12 d'urée par litre.

Bruit de galop, deuxième bruit clangoreux.

Pression artérielle 20.

Viscosité 4,6.

Très léger œdème, qui disparaît la malade couchée.

OBS. VIII. — *Néphrite chronique hydrurique* (Béhier, n° 3). — M..., vingt-huit ans.

Rentre pour un épistaxis rebelle.

Pression 22.

Viscosité 4,3.

OBS. IX. — *Néphrite chronique hydrurique* (consultation Lariboisière). — M..., cinquante-deux ans.

Second bruit claqué.

Léger louche d'albumine.

Pression 20/11 (Pachon).

Viscosité 4,1.

OBS. X. — *Néphrite chronique hydrurique* (consultation Lariboisière). — L. B..., trente-cinq ans.

Légère couche d'albumine.

Pression 20/14 (Pachon).

Viscosité 4,6.

OBS. XI. — *Néphrite chronique hydrurique* (consultation Lariboisière). — S..., cinquante-neuf ans.

Dyspnée d'effort. Pas de signes de petite urémie. Se lève deux ou trois fois la nuit pour uriner.

Extrasystole; pas de sous-crépitants, pas d'œdèmes.

Léger louche d'albumine.

Pression 21/11 (Pachon).

Viscosité 5.

OBS. XII. — *Néphrite chronique hydrurique* (Sandras n° 27). — F..., cinquante-neuf ans.

Œdème des jambes depuis trois semaines.

Albumine : 5 grammes.

Souffle mitral. Tension 20 (Potain).

Viscosité 3,4 le 13 septembre.

Régime lacté et déchloruré.

20 septembre. — Pas d'œdèmes, souffle mitral. Albumine.

Viscosité 3,3.

OBS. XIII. — *Néphrite chronique hydrurique* (Sandras, n° 30). — D..., quarante-deux ans.

Pollakiurie diurne et nocturne. Céphalée. Souffle systolique à la pointe.

13 septembre. — Bruit de galop, plus de souffle. Léger œdème. Albumine.

Tension 22.

Viscosité 3,2.

23 septembre. — Viscosité 3,5.

OBS. XIV. — *Néphrite chronique hydrurique* (Béhier, n° 15). — H..., cinquante-sept ans.

Éblouissements, un peu d'œdème le soir.

Albumine en quantité notable.

Tension 18.

Viscosité 5, 2 le 12 septembre ; lait, régime déchloruré.

Viscosité 5, 2 le 21 septembre ; 0 gr. 35 d'urée dans le liquide céphalo-rachidien.

OBS. XV. — *Néphrite chronique hydrurique* (Sandras, n° 26). — B..., quarante-deux ans.

Néphrite interstitielle urémigène.

Albumine abondante.

Épanchement pleural droit peu abondant.

Urémie respiratoire, pas d'œdème.

Pression 18 (Potain).

Viscosité 4.

OBS. XVI. — *Néphrite chronique hydrurique* (Sandras, n° 24). — V..., quarante-cinq ans.

Œdème depuis deux ans, néphrite hydrurique.

Bruit de galop, albumine.

Tension 20.

Viscosité 4,6 après purge et vomissements.

OBS. XVII. — *Néphrite chronique hydrurique* (Béhier, n° 36). — G..., vingt-six ans.

Dyspnée. Urines très diminuées.

Cœur, rythme à trois temps ; deuxième bruit éclatant.

Pachon 21/15.

Viscosité 2, 8.

Néphrite hydrurique avec menace d'urémie.

OBS. XVIII. — *Néphrite syphilitique* (salle Axenfeld, n3), mai 1912. — G..., vingt-sept ans.

Albumine 2 gr. 50 à 1 gramme ; 3 grammes le 5 juin.

Tension 18.

Viscosité 4, 6.

A côté de ces observations qui nous sont personnelles, nous résumerons les résultats déjà publiés par les auteurs qui ont suivi la méthode de Hess.

Bachmann, cité par Gay, trouve que, dans la néphrite interstitielle, les valeurs de la viscosité sont toutes au-dessous de la moyenne, 2 à 3,9 ; et ce fait serait dû à l'hydrémie provenant de l'extraction de l'eau des tissus afin d'abaisser la concentration moléculaire du sang.

Hirsch et Beck sont arrivés à des résultats différents ; pour ces auteurs, la viscosité du sang est invariable en général dans la néphrite interstitielle ou bien présenterait une augmentation dans l'urémie. Il faut remarquer que les pressions sanguines les plus élevées correspondaient à des viscosités basses, de sorte qu'on pourrait admettre que l'hydrémie serait en partie la cause de l'élévation de la pression sanguine.

Nous citerons le passage de Determann (*Viscosität des menschlichen Blutes*) dans lequel il résume ses observations :

« Par suite des modifications de la sécrétion normale rénale, le sang doit lui aussi subir des modifications importantes. Le plasma sanguin subit une élévation de sa concentration moléculaire et une diminution de son albumine (mesurée par réfractométrie) par suite de l'hydrémie qui est indépendante de l'absor-

ption momentanée d'eau. Par suite, la viscosité du sang doit aussi être diminuée. C'est ce qu'ont trouvé, comme le déclare Koranyi : Roky, dans 10 sur 11 cas de maladies des reins, Bens dans 6 sur 7 cas, Kotmann dans 4 sur 5 cas, Bachmann dans presque tous les cas, Hirsch et Beck ne trouvent pas de nombres réguliers, mais dans quelques cas une forte diminution. Dans l'urémie les chiffres changent.

» Hirsch et Beck trouvent une fois une élévation, Bens une diminution. De nouvelles observations doivent venir éclairer cette question.

» On trouvera un abaissement de la viscosité lorsqu'il y a hydrémie.

» En tout cas, Hirsch et Beck n'ont pas pu adhérer à l'hypothèse d'Ewald : que l'hypertrophie cardiaque des néphritiques pouvait être expliquée par une élévation de la viscosité du sang.

» On ne peut attendre un éclaircissement de cette question que par des recherches qui comprendront la mesure de la viscosité (sang et plasma séparés) comme aussi du point cryoscopique et de la réfraction du plasma, la mesure des hématies, de l'hémoglobine, de la tension artérielle et naturellement les caractéristiques de l'urine. »

Le Dr Martinet cite dans ses observations schématiques des chiffres variant entre 3 et 4

Enfin MM. Onfray et Balavoine, dans 7 cas de rétinite albuminurique, ont trouvé que l'hypertension artérielle était accompagnée d'hypoviscosité très

nette. Dans 2 cas de glaucome inflammatoire, la viscosité et la tension étaient normales, mais dans 1 cas de glaucome hémorragique, il y avait hypoviscosité sanguine très nette.

TROISIÈME PARTIE

INTERPRÉTATION

Des examens auxquels nous nous sommes livré, des résultats déjà publiés par les auteurs que nous venons de citer, il ressort que si l'on considère les faits sans chercher à les analyser, on est quelque peu embarrassé pour établir une conclusion, et que l'on serait tenté de croire, tellement la viscosité varie dans des cas en apparence semblables, que cette méthode ne peut mener à aucun résultat pratique.

Il nous apparaît, en effet, qu'une seule déduction s'impose : c'est que la viscosité n'est diminuée d'une manière probablement constante que dans les cas de néphrite aiguë avec œdèmes ou de néphrite hydropigène ; et que dans la néphrite hydrurique, c'est-à-dire dans les cas si nombreux et d'un tableau clinique si varié, qui correspondent à l'ancienne néphrite interstitielle, on a tantôt une dimi-

nution, tantôt un état normal, tantôt une augmentation de la viscosité.

Le résultat, on le voit, serait d'un intérêt tout à fait secondaire. Nous allons essayer de montrer que l'on peut espérer mieux, et que si dans l'état actuel de nos connaissances il est peut-être un peu téméraire d'établir des règles et des catégories bien tranchées, on peut cependant tirer de cette étude des indications cliniques intéressantes.

Pour éclairer le problème, il nous faut tout d'abord analyser les facteurs de variabilité de la viscosité et essayer de montrer la valeur séméiologique de chacun d'eux.

C'est en premier lieu l'hydrémie, la teneur plus ou moins grande du sang en eau. Les recherches de Widal, Bénard et Vauchez, par réfractométrie, ont montré que chez les cardiaques, les brightiques et les cardio-brightiques, œdémateux, cette hydrémie était constante. C'est là, d'après le D^r Martinet, le facteur de variabilité le plus important. Il est certain que c'est lui qui explique la viscosité toujours basse de tels malades. Nous avons trouvé, dans ce cas, une viscosité de 2,2 ; M. Martinet cite un chiffre de 1,9.

Agissant au contraire en sens inverse, la teneur plus ou moins grande du sang en gaz et particulièrement en acide carbonique tend à augmenter la viscosité. D'après Adam, la viscosité sanguine est surtout fonction de sa teneur en gaz. Il a montré qu'en

saturant le sang d'oxygène, on amène la viscosité à un minimum qui correspond au point de saturation des hématies ; puis la viscosité remonte. Nous en avons cliniquement la preuve par ces cas nombreux où, à la suite d'une bronchite, d'un épanchement pleural, nous voyons la viscosité augmenter sous la dépendance de l'anoxhémie relative due à une gêne de l'hématose.

Nous avons fait plus simplement, à l'exemple du Dr Martinet, des mesures comparatives avant et après ligature du doigt, et nous avons trouvé des différences toujours notables, de 3 à 8 dixièmes de degré.

Chez les brightiques un autre facteur intervient encore, c'est le nombre plus ou moins grand des globules sanguins rouges et blancs. Determann signale ainsi une viscosité de 2,5 dans un cas d'anémie pernicieuse, de 5,1 dans une leucémie. Et nous savons que les brightiques sont presque toujours des anémiques.

Enfin, d'après A. Martinet, l'hyperglycémie, l'hyperuricémie élèvent la viscosité. Les diabétiques et les goutteux ont en effet une viscosité toujours haute.

Quelque intéressante que soit, chez un rénal, la considération de ces facteurs : hydrémie, anoxhémie et anémie, sur lesquels une diminution ou une augmentation de la viscosité pourrait attirer l'attention, il est bien certain que ce ne serait pas à cette

méthode que le clinicien aurait recours pour en constater la variation. Aussi a-t-on cherché plus loin.

Bachmann, à l'exemple de Blunschy, considère le rapport $\frac{\text{hémoglobine}}{\text{viscosité}}$ qu'il croit normalement égal à 20. D'après lui, dans la néphrite interstitielle, les valeurs de la viscosité sont toutes au-dessous de la moyenne, de 2 à 3,9.

Le quotient $\frac{\text{hémoglobine}}{\text{viscosité}}$ est en général moyen ou assez élevé, sauf dans quelques cas où l'on observe en même temps de l'anémie avec abondante perte de sang. On pourrait encore expliquer la diminution de la viscosité du sang par ce fait que dans la néphrite interstitielle il y a augmentation relative des globulines (cristallisables) sur la sérumalbumine (colloïde) (Gay).

Nous n'avons pas dirigé nos recherches dans ce sens, car les variations de l'hémoglobine dans les néphrites ne nous ont pas paru en rapport direct avec l'adultération rénale. Et, d'autre part, une autre méthode paraît beaucoup plus séduisante : c'est celle que le Dr Martinet a basé sur la pression artérielle. Nous allons essayer d'en exposer les grandes lignes, en insistant sur ce qui a trait plus spécialement aux néphrites.

Le Dr Martinet propose de considérer le rapport tension artérielle maxima et viscosité $\frac{M_x}{V_s}$.

Chez les sujets exempts de lésions circulatoires ou rénales, ce rapport est constant et voisin de 4. Ils ont « la tension de leur viscosité » faible avec une viscosité faible chez les anémiques ; forte avec une viscosité forte chez les « pléthoriques », obèses, diabétiques. La puissance cardiaque (impulsion systolique) est en rapport normal et sensiblement constant avec la résistance circulatoire (viscosité sanguine).

Un second groupe de malades ont une tension artérielle élevée et une viscosité absolument ou relativement faible. Le rapport $\frac{Mx}{Vs}$ s'élève au-dessus de la moyenne 4, 5. Il y a alors altération fonctionnelle ou anatomique du système cardio-artério-rénal (aortite, artério-sclérose, sclérose rénale avérée ou blocage fonctionnel).

Un troisième groupe, enfin, a une tension faible et une viscosité forte. Le rapport $\frac{Mx}{Vs}$ est faible, égal ou inférieur à 3, 7. Il y a alors trouble de la circulation soit au niveau de la grande circulation, soit au niveau du poumon. Le rapport sphymoviscosimétrique reflète le rapport entre l'énergie cardiaque et la résistance qu'elle rencontre.

Les cas de néphrite pure ou de sclérose rénale s'accompagnant, comme cela se voit souvent, de sclérose cardio-artérielle, se trouvent par conséquent entrer dans le second groupe dans lequel le rapport sphymoviscosimétrique est augmenté.

C'est en effet ce que nous avons constaté dans la plupart de nos observations. Il semble qu'en présence de l'obstacle rénal, le sang diminue la résistance qu'il oppose à la circulation en même temps que la pression s'élève, ces deux actions étant synergiques.

En dehors de l'intérêt que présentent ces considérations au point de vue physio-pathologique général, on voit aussi tout le profit qu'on en peut tirer dans la pratique clinique.

C'est surtout la courbe évolutive de ce rapport qui doit être considérée. Nos observations cliniques ne sont pas assez nombreuses et surtout ne portent pas sur une période assez longue pour nous permettre des conclusions personnelles. Aussi croyons-nous utile de rapporter les traits essentiels du chapitre que le Dr Martinet consacre à l'évolution sphygmoscismométrique. Il prend pour type une sclérose cardio-rénale.

Avant l'apparition de tout phénomène morbide il existe une période normale pendant laquelle le rapport sphygmoscismométrique est voisin de la normale 4, chacun de ses termes étant lui-même normal.

« Le plus souvent l'observation clinique indique qu'à cette période succède une période de pléthore avec hyperglobulie par hyperalimentation. Pendant cette période, viscosité et tension s'élèvent ensemble et presque proportionnellement au-dessus de la

normale ; cœur et reins s'adaptent à un travail plus considérable ; la pléthore est compensée par une systole plus vigoureuse et une diurèse plus active.

» Mais à la longue la sclérose artérielle, l'atrésie capillaire, la dégénérescence vasculo-rénale s'accuseront et se traduiront par un signe de la plus haute valeur clinique : la discordance du rapport sphygmo-viscosimétrique ; sous l'influence du rétrécissement progressif du calibre des capillaires, surtout rénaux, la tension continuera à s'élever alors que la viscosité, au contraire, diminuera en vertu d'un mécanisme compensateur de pléthore hydrémique. Au début cette discordance est minime, temporaire, rétrocessive ; elle est due probablement à une crise rénale angio-spasmodique transitoire ; elle cède à un traitement approprié. A la longue elle s'accroît et devient irréductible.

» C'est la période hémorragipare particulièrement dangereuse des scléroses vasculaires : épistaxis, hémorragies conjonctivales, rétiniennes ou cérébrales.

» Si l'individu ne succombe pas pendant cette période, graduellement le cœur finit par fléchir ; des stases s'accusent, des œdèmes apparaissent, la tension maxima baisse par hyposystolie relative et la viscosité au contraire augmente par anoxhémie et augmentation dans le sang du taux de l'acide carbonique. »

Dans d'autres cas au contraire, « si l'œdème et le blocage rénal sont prédominants, tension et visco-

sité pourront au contraire fléchir ensemble. Cette période ultime rentre dans la catégorie de ces cas ambigus où, l'asystolie et l'urémie, l'hydrémie et l'anoxhémie, la défaillance cardiaque et l'insuffisance rénale, les stases veineuses et les œdèmes agissant simultanément et de façon contraire tant sur la maxima que sur la viscosité » le rapport sphymoviscosimétrique est très variable.

Attirons particulièrement l'attention sur ce point particulier qui nous intéresse tout spécialement pour notre étude : *le malade ne deviendrait un rénal que lorsque la discordance du rapport sphymoviscosimétrique apparaît*, lorsque ce rapport s'élève au-dessus de la normale. Plus tard, à la phase cardio-rénale, l'étude de ce rapport nous permettrait de nous rendre compte si les phénomènes de défaillance cardiaque l'emportent sur l'insuffisance de la dépuratation rénale, ou si c'est le contraire qui se produit.

Arrivé au terme de cette étude, si nous essayons de dégager quels enseignements nous pouvons en tirer, nous dirons tout d'abord que la pratique de la viscosimétrie (et c'est là un point sur lequel nous tenons à insister de nouveau) est très simple et qu'on ne doit pas se laisser rebuter par les quelques petites difficultés qu'on arrive très rapidement à vaincre. Il nous a semblé aussi que les recherches viscosimétriques doivent porter sur de très nombreux malades et sur des périodes très étendues de l'évolution de ces malades. Nos observations ne présentent ni

l'ampleur, ni le nombre qui imposeront des conclusions définitives. Aussi le champ des recherches est-il librement ouvert et nous pensons que dans cette voie la moisson sera fructueuse.

CONCLUSIONS

1° La méthode viscosimétrique de Hess est applicable à la clinique et donne des résultats concordants;

2° Les résultats viscosimétriques dans les néphrites sont assez variables.

Dans les néphrites aiguës et les néphrites chroniques hydropigènes, la viscosité nous a semblé toujours basse.

Dans les néphrites chroniques hydrurique et hypertensive, la viscosité est basse le plus souvent, mais nombreux sont les cas où elle est normale ou dépasse la moyenne ;

3° L'interprétation de ces résultats ne saurait être basée sur la viscosité considérée seule, et l'étude du rapport $\frac{\text{tension maxima}}{\text{viscosité}}$ augmenté chez les rénaux, nous a paru ouvrir un champ nouveau aux recherches cliniques.

Vu : le Président de thèse,

DEBOVE

Vu : le Doyen,

LANDOUZY

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

LIARD

BIBLIOGRAPHIE

- MARTINET (A.). — Pressions artérielles et viscosité sanguine.
Masson, 1912.
- Revue moderne de thérapeutique et de biologie,
fév. 1912.
- Journal médical français, 15 fév. 1912.
- GAY. — Étude critique de la viscosimétrie. Thèse de Paris,
1909-1910.
- ROGER. — Introduction à l'étude de la viscosité du sang
(Arch. de méd. exp., sep. 1908).
- DETERMANN. — Die Viscosität des menschlichen Blutes. Wies-
baden, 1910.
- HUASLER. — Die heutige stand von der Lehre des visco-
sität der Blutes. Inaug. Diss. Zurich, 1908.
- BOURGUIGNON (M^{me}) et ISCOVESCO. — Sur la viscosité du
sang avec quelques indications sur son rôle patho-
gène (Journ. de méd. int. Paris, 1909).
- FUJITANI. — Viscosité du sang et sécrétion urinaire (Arch.
int. de pharm. et de therap., 1907).
- MAYER (A.). — La Viscosité sanguine (Folia hæmatologica,
1907).
- HESS (W.). — Viscosität des Blutes and Herzarbeit Viertel-
jahrschrift des Naturforscher Gesellschaft. Zurich,
1906.
- HESS. — Die Viskosität des Blutes bei Gesunden (Deutsch.
Arch. für Klinisch Medizin, 1908).
- BACHMANN. — Die Klinische Verwertung der Viscosität
bestimmung an Hand von vierhundert bestimmun-
gen (Deutsch. Arch. für Klinisch Med. Leipzig, 1908).

- BACHMANN. — Weitere Klinische beiträge zur Viskosität
bestimmung (Med. Klin. Berlin, 1910).
- VAUCHER. — L'Hydrémie chez les brightiques et les cardiaques. Thèse de Paris, déc. 1911.
- HIRSCH et BECK. — Studien zur Lehre von der Viskosität
(Deutsch. Arch. für Klin. Med., 1901).
- ADAM. — Zur Viskosität der Blutes (Zeitsch. für Klin., 1909).
- TISSOT (Robert). — La Viscosité du sang, 1909.
- BLUNSCHY. — Thèse de Zurich, 1908.
- POISEUILLE. — Recherches expérimentales sur le mouvement
des liquides dans les tubes de très petit diamètre
(Annales de chimie et de physique, 1843 et 1847).

